

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949

(WiGBL S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
21. AUGUST 1958

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTCHRIFT

Nr. 970 089

KLASSE 46f GRUPPE 4 02

INTERNAT. KLASSE F 02 c

p 14553 Ia/46fD

Dipl.-Ing. Gustav Zellbeck, München,  
und Dipl.-Ing. Hans Kohlmann, Eßlingen/Neckar  
sind als Erfinder genannt worden

Gerätebau Eberspächer o. H. G., Eßlingen/Neckar

Abgasturbolader für Kolbenmotoren  
mit Schutz gegen Wärmeübertragung

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 2. Oktober 1948 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 2. November 1950

Patenterteilung bekanntgemacht am 7. August 1958

Die Priorität der Anmeldung in der Schweiz vom 11. August 1948 ist in Anspruch genommen

Die Erfindung bezieht sich auf einen Abgasturbolader zur Aufladung von Kolbenmotoren, deren Leistung gesteigert bzw. deren Brennstoffverbrauch damit herabgesetzt werden kann. Die Turbine wird durch die Energie der Abgase angetrieben und gibt ihre Leistung an den Verdichter ab. Der Abgasturbolader besteht im wesentlichen aus einem Gebläse, einer Radialturbine mit Einströmgehäuse und einem zwischen Gebläse und Turbine angeordneten Lagerbock, dessen Verbindungsteil mit dem Turbineneinströmgehäuse doppelwandig ausgeführt und in radialer Richtung von Luft durchströmt ist.

Zur Vermeidung der Aufheizung des Turboladers und insbesondere der Lager durch Übertragung von Wärme von der Turbinenseite her sind besondere Maßnahmen erforderlich, die erstens das Ein-

strömen der heißen Gase in den Lagerbock verhindern und zweitens die Übertragung der Wärme von den heißen Turbinenteilen zu den Lagern durch Wärmeleitung unterbinden.

In Lösung dieser Aufgabe sind schon verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen worden. So ist es zwecks Kühlung einer die beiden Räder der Abgasturbine und des Gebläses verbindenden, drehbeweglich um eine Tragwelle gelagerten Hülse bekanntgeworden, die hinter dem Gebläserad entweichende Luft durch die Hülse hindurch zu einer Lagerstelle und von da ins Freie zu führen. Durch diese Maßnahme soll ein Austreten von Schmieröl aus der Lagerstelle zum Gebläseeintritt vermieden und gleichzeitig die Tragwelle und die Lagerstellen gekühlt werden. Zusätzlich hierzu wurde vorgeschla-

809 595/80

AVAILABLE COPY

gen, den am Turbinenrad befindlichen Wellenstummel und die Tragwelle mit besonderen Kühlmitteln zu versehen.

Zwecks Kühlung derartiger Abgasturbolader wurde auch schon erwogen, Kühlluft vom Sammeldruckraum entlang der die beiden Räder verbindenden Hülse zu leiten. Von da aus wird die zugeführte Kühlluft mit an der Rückseite des Turboladers angeordneten Zusatzschaufeln in den Raum vor das Turbinenrad gefördert.

Auch bei mit auf gemeinsamer Welle angeordnetem Gebläse- und Turbinenrad, die gewöhnlich in einem Lagerbock gelagert ist, hat man bereits vorgesehen, die vom Lader abgezweigte Druckluft durch einen Kanal einem unmittelbar am Turbinenrad angeordneten Ringraum zuzuführen und von da über im Turbinenrad angeordnete Kühlkanäle abzuleiten, wobei gleichzeitig der äußere Teil des Wellenflansches gekühlt wird.

Bei frei liegender Lagerung eines kombinierten Gebläse- und Turbinenlauftrades ist es auch bekannt, zur Kühlung der Lager die Gebläseansaugluft durch einen zylindrischen um das Lagergehäuse angeordneten Ringkanal anzusaugen und diese Laderluft am Wellenflansch entlang zu führen bzw. einen Teil derselben mit einem Teil der aus dem scheibenförmigen Zwischenraum zwischen dem einander zugekehrten Gebläse- und Turbinengehäuse angesaugten Luft durch den Wellenflansch dem Turbinenrad zur Kühlung dieser Teile hindurchzuführen.

Es sind auch schon Vorrichtungen bekannt, bei denen Druckluft an beiden Seiten der Nabe des Turbinenrades gestaut wird, um einmal das Austreten von Öl aus dem Lagerkörper und zum anderen ein Austreten von Abgasen zu verhindern. Die Kühlluft wird dabei getrennt durch das Turbinenrad eingeführt und besteht aus angestaumtem Fahrwind.

Bei anderen Abgasturboladern ist es auch schon bekannt, zwischen dem Lagerbock und dem Turbineneinströmgehäuse Leitbleche anzuordnen, durch welche Kühlluft, z. B. angestauter Fahrwind, an die zu kühlenden Teile geführt wird.

Bei Wellen von Rauchgasventilatoren hat man ferner vorgesehen, die Nabe des Ventilatorrades und einen Teil der Welle mit Hohlräumen auszuführen, durch die Kühlluft mittels dem im Innern des Ventilators herrschenden Unterdruck angesaugt wird, die dann an der Welle in axialer Richtung vorbeistreicht und über eine Öffnung dem Hohlraum im Innern der Welle zugeführt und von da ins Freie geleitet wird.

Die Erfindung faßt diese bekannten baulichen Merkmale und Maßnahmen in einer besonders wirkungsvollen Weise zusammen und beschränkt sich darum auch nur auf diese Merkmalkombination. Die Aufheizung des Lagerbockes und der Lagerung des erfindungsgemäßen Abgasturboladers wird dadurch verringert, daß das Verbindungsteil kalottenförmig ausgebildet und die den Lagerbock turbinenseitig abschließende Wand der Kalotte mit Abstand vom Turbinengehäuse angeordnet ist, und daß die vom Lader durch den Kalottenzwischenraum geförderte Kühlluft auf die turbinenseitig hohl ausgebildete

Welle geleitet wird, von wo sie über den Raum zwischen dem Turbinengehäuse und dem Lauftrader zum Turbinenlauftrader einlaß strömt und mit den Treibgasen entweicht. Zur Erhöhung der Kühlung kann die Welle an der Stelle, an der der Luftstrom auf dieselbe auftrifft, Öffnungen aufweisen, durch die ein Teilluftstrom über den vorgesehenen Hohlraum des Wellenstumpfes ins Freie entweicht. Der Wärmeübergang wird bei einer derartigen Anordnung wesentlich erschwert, und es wird damit gewissermaßen eine Wärmedrossel geschaffen. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, den durch die Ausbohrung der Welle entstandenen dünnen Teil derselben aus einem schlecht wärmeleitenden Werkstoff herzustellen.

Durch diese kalottenförmige doppelwandige Gestaltung des turbinenseitigen Lagergehäuseabschlußdeckels und die starke Einschnürung und Abstandhaltung zwischen Lagerbockdeckel und Turbinengehäuse wird einerseits die Übertragung von Wärme vom Turbinengehäuse zum Lagerbock durch Strahlung vermindert und andererseits ein Kühlluftmantel für die Lager geschaffen. Ferner wird an den der Kühlung besonders bedürftigen Wellenteil die Kühlluft unmittelbar heran- und längs dieses Teiles geführt. Eine wirksame Eindämmung des Wärmeffusses durch Wärmeleitung innerhalb der Welle wird noch durch die zusätzliche Hindurchführung eines Teiles der Kühlluft durch den hohlen Wellenstummel, der aus schlecht wärmeleitendem Werkstoff hergestellt werden kann, erreicht.

In der Zeichnung ist der Aufbau des Abgasturboladers in einem Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt.

Mit 1 ist die gemeinsame Welle bezeichnet, die in einem Lagerbock 2 gelagert ist, wobei auf einer Seite des Lagerbockes das Verdichterrad 3 bzw. auf der anderen das Turbinenrad 4 angeordnet sind. Durch diese Anordnung wird eine sehr geringe Baulänge des Gerätes erreicht. Die Kühlluft, die nach dem Diffusor 5 des Verdichters entnommen wird, wird durch Bohrungen 6 einer doppelwandig ausgeführten Kalotte 7 zugeführt, welche zur Abschirmung des Lagerbockes gegen die vom Turbinengehäuse abgestrahlte Wärme dient. In der Kalotte 7 breitet sich die Kühlluft aus und führt die dieser durch Strahlung und über die Einschnürung 8 durch Wärmeleitung zugeführte Wärme ab.

An der Einschnürung 8 wird die relativ noch kalte Kühlluft eine kurze Strecke entlang der Welle 1 geführt. Die Welle selbst weist an dieser Stelle 9 eine Innenbohrung 9' auf, so daß sie an dieser Stelle beim größten erforderlichen Trägheitsmoment den geringsten Querschnitt besitzt. Dadurch wird erreicht, daß erstens die von der Welle vom Turbinenrad zu den Lagerstellen durch Leitung übertragene Wärme ein Minimum wird und zweitens, daß die durch diesen Drosselquerschnitt strömende Wärmemenge durch die außen vorbeistreichende Kühlluft abgeführt werden kann. In ihrem weiteren Verlauf wird die Kühlluft entlang dem Turbinenrad 4 nach außen geführt. Dadurch werden nicht nur das Turbinenrad 4 und das Gehäuse 10 gekühlt, son-

5 dern es wird dadurch auch das Eindringen von Abgasen in den Raum 11 zwischen Turbinenrad und Turbinengehäuse verhindert. In Spalt 12 zwischen Düse und Turbinenrad mischt sich die Kühlluft mit den die Turbine treibenden Abgasen und strömt mit diesen durch das Turbinenrad ins Freie.

10 Eine noch bessere Kühlung der Welle 1 kann dadurch erreicht werden, daß ein Teil der in der Einschnürung 8 die Welle treffenden Kühlluft durch Bohrungen 13 an der Stelle 9 ins Welleninnere 9' geführt wird und durch eine zentrische Bohrung 14 ins Freie strömt.

#### PATENTANSPRÜCHE:

15 1. Abgasturbolader, bestehend aus einem Gebläse, einer Radialturbine mit Einströmgehäuse und einem zwischen Gebläse und Turbine angeordneten Lagerbock, dessen Verbindungsteil mit dem Turbineneinströmgehäuse doppelwandig ausgeführt und in radialer Richtung von Luft durchströmt ist, dadurch gekennzeichnet, daß 20 das Verbindungsteil kalottenförmig ausgebildet und die den Lagerbock turbinenseitig abschließende Wand der Kalotte mit Abstand vom Turbinengehäuse angeordnet ist, und daß die vom Lader durch den Kalottenzwischenraum geförderte Kühlluft auf die turbinenseitig hohl aus-

gebildete Welle geleitet wird, von wo sie über den Raum zwischen dem Turbinengehäuse und dem Laufrad zum Turbinenlaufradeinlaß strömt 30 und mit den Treibgasen entweicht.

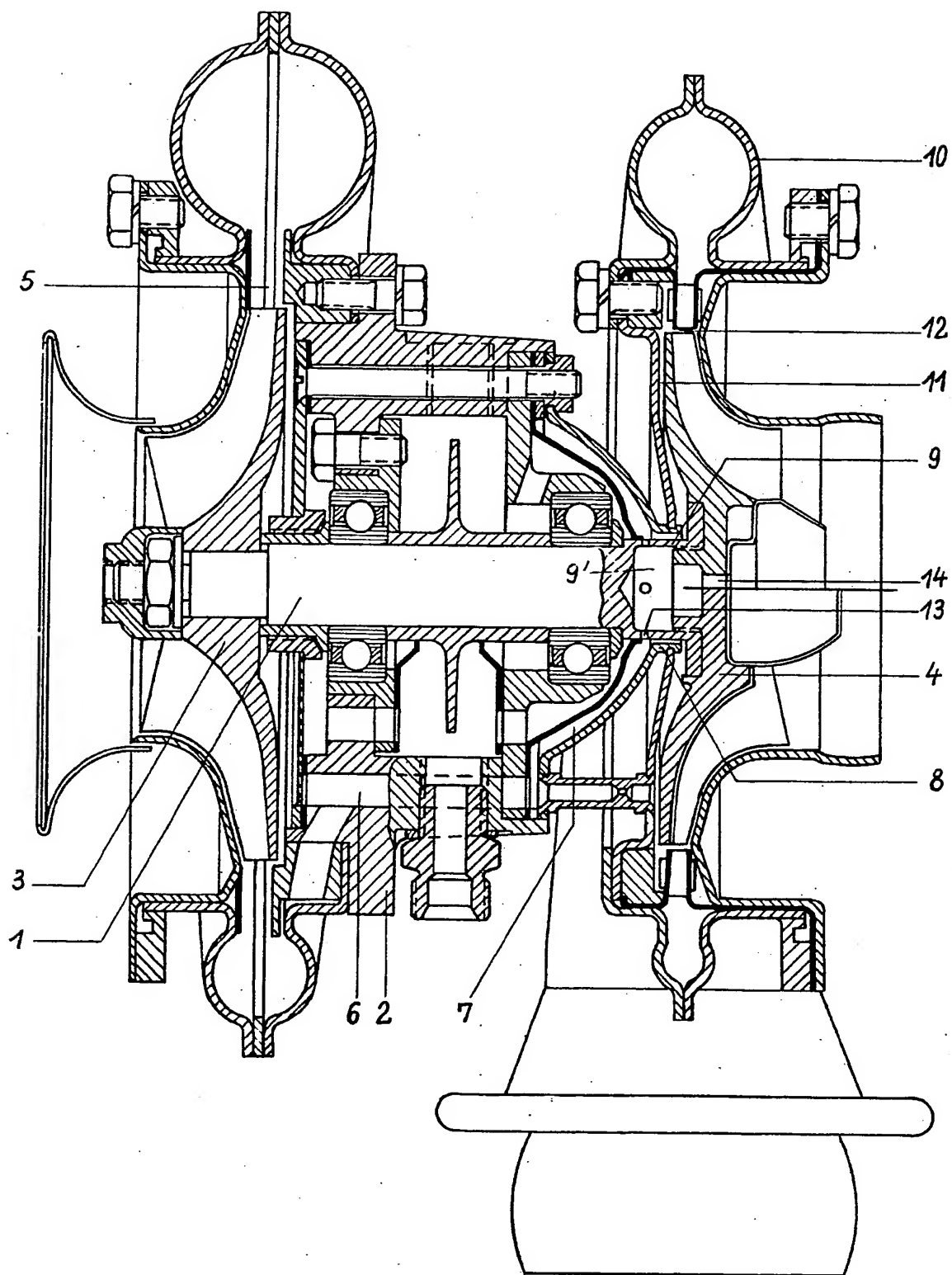
2. Abgasturbolader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle an der Stelle des Auftreffens des durch die Kalotte geführten Luftstromes Öffnungen (13) aufweist, durch die 35 ein Teilluftstrom über den Hohlraum des Wellenstumpfes ins Freie entweicht.

3. Abgasturbolader nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (1) zweiteilig ausgebildet ist und der den Hohlraum (9') 40 enthaltende Teil der Welle aus schlecht wärmeleitendem Werkstoff hergestellt ist.

#### In Betracht gezogene Druckschriften:

45 Deutsche Patentschriften Nr. 474 146, 749 753;  
österreichische Patentschrift Nr. 113 573;  
britische Patentschrift Nr. 571 658;  
USA.-Patentschriften Nr. 2 117 131, 2 283 176;  
Zeitschrift Luftwissen, 1943, Bd. 10, Nr. 8, S. 219, 50  
und 1944, Bd. 11, Nr. 7, S. 193, 194;  
V.D.I., Bd. 85, 1941, Nr. 43/44, S. 855;  
Buch von R. Tom Sawyer, »Gas Turbine  
Construction«, New York, 1947, S. 131.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**